

## CIRCUIT BOARD AND MANUFACTURING METHOD OF THE SAME

## CROSS REFERENCE TO RELATED APPLICATION

本出願は、日本国特許出願である特願 2 0 0 3 - 6 6 3 6 9 (出願日 2 0 0  
5 3 年 3 月 1 2 日) に基づくものである。この日本国特許出願に開示されている内容  
は、これを参照することにより、本出願に取り入れられるものである。

## BACKGROUND OF THE INVENTION

## 1. Field of the Invention:

10 本発明は、ベースとなる金属板と、金属板の一方の面に積層されるプリント  
配線板と、金属板の他方の面に搭載され、リードが金属板を貫通してプリント配線  
板の配線パターンに半田等により接合される電子部品とを有する回路基板に関す  
る。

## 2. Description of Related Art:

15 ベースとなる金属板と、金属板の一方の面に積層されるプリント配線板とを  
有する回路基板が、例えば、特開平 8 - 2 8 8 6 4 7 号公報に開示されている。

このような金属板とプリント配線板からなる回路基板においては、放熱のため  
に、金属板表面に電子部品が搭載される場合がある。この場合、電子部品のリー  
ドは、金属板を貫通してプリント配線板の配線パターンに半田付けされるため、リ  
20 ードと金属板とを絶縁する必要がある。

図 6 は、特開平 8 - 2 8 8 6 4 7 号公報の回路基板において見られるものと  
同様のリード絶縁構造を示す模式断面図である。

図 6 に示す回路基板 1 0 0 では、熱硬化性の樹脂フィルム 2 a と金属箔の配  
線パターン 2 b からなるプリント配線板 2 が、接着層 3 を介して、ベースとなる金  
25 属板 1 の一方の面に貼り合わされている。また、金属板 1 の他方の面には、電子部  
品 5 0 が搭載されている。

図 6 の回路基板 1 0 0 には、金属板 1、接着層 3 およびプリント配線板 2 を

貫く貫通孔 4 が形成されている。電子部品 5 0 のリード 5 は、ゴム等からなる絶縁  
ブッシュ 6 を被せた状態で、貫通孔 4 に圧入されている。これによって、リード 5  
と金属板 1 の絶縁が保たれている。また、プリント配線板 2 の表面に突出したリー  
ド 5 の先端は、半田等の導電性金属 7 によって配線パターン 2 b に接合され、これ  
5 によって電子部品 5 0 の電気回路が形成されている。

図 6 に示す回路基板 1 0 0 のリード絶縁構造では、リード 5 の一本一本に絶  
縁ブッシュ 6 を装着する必要がある。従って、コネクタのようにリード 5 の数が多い  
電子部品 5 0 に対しては、リード 5 の数に比例して工数が増えるため、製造コスト  
10 が上昇してしまう。また、図 6 に示すリード絶縁構造では、半田等の導電性金属  
7 の流れ込みがないように、絶縁ブッシュ 6 が貫通孔 4 に圧入されるため、絶縁ブ  
ッシュ 6 の熱膨張によってリード 5 と配線パターン 2 b の接合部周りに応力が集  
中し、接合部周りが破壊され易い。

#### SUMMARY OF THE INVENTION

15 本発明は、上記問題点に鑑み、金属板に搭載される電子部品のリードが金属  
板から確実に絶縁され、配線パターンとリードの接合部周りにおける破壊が抑制さ  
れた、安価な回路基板およびその製造方法を提供することを目的とする。

本発明による回路基板は、金属板、プリント配線板、電子部品を有する。前  
記金属板は、ベースとして用いられる。前記プリント配線板は、前記金属板の一方  
20 の面に貼り合わされて形成される。前記電子部品は、前記金属板の他方の面に搭載  
される。また、前記金属板には前記プリント配線板を底とする開口部が形成される。  
前記開口部には前記金属板とほぼ同じ厚さの絶縁板が挿入される。前記絶縁板には  
第一貫通孔が形成され、プリント配線板には第二貫通孔が形成される。電子部品の  
リードは、第一貫通孔と第二貫通孔の両方に通され、プリント配線板の配線パター  
ンに導電性金属により接合される。  
25

上記回路基板によれば、金属板に搭載される電子部品のリードは、金属板の  
開口部に挿入された絶縁板に形成される貫通孔に通される。従って、絶縁板の貫通

孔から外周までの幅を適宜設定して金属板との間の距離を確保することで、リードを金属板から確実に絶縁することができる。また、絶縁板によってリードと金属板との距離が確保されるため、半田等の導電性金属でリードを配線パターンに接合するに際しては、導電性金属の流れ込みに対して余裕がある。従って、絶縁板と金属板の間、絶縁板とリードの間あるいは開口部における金属板の厚さ方向で、クリアランスを設けることができる。このため、絶縁板が熱膨張しても、リードと配線パターンの接合部周りに応力が集中しないため、リードと配線パターンの接合部周りにおける破壊が抑制される。

## 10 BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

本発明のさらなる目的と利点は、以下の図面を考慮することにより、後述する好ましい実施態様の詳細な説明から、より容易に明らかとなる。

図 1 A は、本発明の第一実施態様による回路基板のリード絶縁構造を示す模式断面図であり、図 1 B は、製造途中の図 1 A の回路基板の構成要素を展開して示した斜視図である。

図 2 は、複数本のリードを持つ電子部品が搭載された、第一実施態様による回路基板の模式断面図である。

図 3 A ～ 3 E および図 4 A ～ 4 C は、第一実施態様による回路基板の製造方法を示す工程別断面図である。

図 5 A は、本発明の第二実施態様による回路基板のリード絶縁構造を示す模式断面図であり、図 5 B は、製造途中の図 5 A の回路基板の構成要素を展開して示した斜視図である。

図 6 は、従来技術による回路基板のリード絶縁構造を示す模式断面図である。

## 25 DETAILED DESCRIPTION OF THE PRESENTLY PREFERRED EMBODIMENTS

### (第一実施態様)

図 1 A に示す回路基板 101 では、熱硬化性の樹脂フィルム 20a と、樹脂

フィルム 20 a 上に形成された金属箔の配線パターン 20 b とからなるプリント配線板 20 が用いられている。熱硬化性の樹脂フィルム 20 a には、例えば、ポリイミドフィルムが用いられる。樹脂フィルム 20 a 上に形成される配線パターン 20 b の金属箔には、例えば、銅箔が用いられる。プリント配線板 20 は、配線パターン 20 b と反対の面に形成された接着層 3 を介して、ベースとなる金属板 10 の一方の面に貼り合わされている。金属板 10 には、アルミニウムが用いられる。金属板 10 は、銅であってもよい。金属板 10 の他方の面には、電子部品 50 が搭載されている。

金属板 10 には、プリント配線板 20 を底とする開口部 40 が形成され、開口部 40 には、金属板 10 とほぼ同じ厚さの絶縁板 60 が挿入されている。絶縁板 60 には、耐熱性のある熱硬化性樹脂が用いられる。絶縁板 60 は、耐熱性のあるゴムやセラミックスであってもよい。絶縁板 60 と開口部 40 の底をなすプリント配線板 20 には、両者を貫通する貫通孔 41 が形成されている。

図 1 A に示す回路基板 101 では、金属板 10 に搭載された電子部品 50 のリード 5 は、金属板 10 の開口部 40 に挿入された絶縁板 60 に形成された貫通孔 41 に通されている。従って、絶縁板 60 の図 1 A 中の貫通孔 41 から外周までの幅 w を適宜設定して、金属板 10 との間の距離を確保することで、リード 5 を金属板 10 から確実に絶縁することができる。

なお、貫通孔 41 は、プリント配線板 20 と絶縁板 60 を重ねた状態で一度に形成すると、簡単であり、また、プリント配線板 20 と絶縁板 60 の両者の貫通孔の位置を合わせる必要もない。しかし、貫通孔 41 は、プリント配線板 20 と絶縁板 60 に、別々に形成してもよい。

また、図 1 A に示すプリント配線板 20 の表面に突出したリード 5 の先端は、半田等の導電性金属 7 によって配線パターン 20 b に接続され、これによって電子部品 50 の電気回路が形成されている。図 1 A に示す回路基板 101 では、絶縁板 60 によってリード 5 と金属板 10 との距離が確保されるため、半田等の導電性金属 7 でリード 5 を配線パターン 20 b に接合するに際しては、導電性金属 7 の流れ

込みに対して余裕がある。従って、絶縁板 6 0 と金属板 1 0 の間、絶縁板 6 0 とリード 5 の間あるいは開口部 4 0 における金属板 1 0 の厚さ方向で、図 1 A に示すように、クリアランスを設けることができる。このため、絶縁板 6 0 が熱膨張しても、リード 5 と配線パターン 2 0 b の接合部周りに応力が集中しないため、リード 5 と配線パターン 2 0 b の接合部周りにおける破壊が抑制される。なお、開口部 4 0 に挿入された絶縁板 6 0 は、接着層 3 を介してプリント配線板 2 0 と貼り合わされている。従って、絶縁板 6 0 は接着層 3 でプリント配線板 2 0 に固定されており、回路基板 1 0 1 の取り扱いに際して、絶縁板 6 0 ががたつくことはない。

図 2 に示す回路基板 1 0 2 では、熱硬化性の樹脂フィルム 2 1 a と金属箔の配線パターン 2 1 b からなるプリント配線板 2 1 が、接着層 3 を介して、ベースとなる金属板 1 1 の一方の面に貼り合わされている。一方、金属板 1 1 の他方の面には、4 本のリード 5 a ~ 5 d を持つ電子部品 5 1 が搭載されている。

金属板 1 1 には、プリント配線板 2 1 を底とする開口部 4 2 が形成され、開口部 4 2 には、金属板 1 1 とほぼ同じ厚さの一枚の絶縁板 6 1 が挿入されている。絶縁板 6 1 と開口部 4 2 の底をなすプリント配線板 2 1 には、両者を貫通する 4 本のリード 5 a ~ 5 d に対応した貫通孔 4 3 a ~ 4 3 d が形成されている。

また、プリント配線板 2 1 の表面に突出したリード 5 a ~ 5 d の先端は、半田等の導電性金属 7 によって配線パターン 2 1 b に接続され、これによって電子部品 5 1 の電気回路が形成されている。

図 2 の回路基板 1 0 2 では、電子部品 5 1 の 4 本の各リード 5 a ~ 5 d が、一枚の絶縁板 6 1 を用いて、金属板 1 1 から絶縁されている。従って、図 6 に示す回路基板 1 0 0 のように、リード 5 a ~ 5 d の一本一本に絶縁板を装着する必要がない。これによって回路基板 1 0 2 の製造工数が低減でき、安価な回路基板とすることができる。

図 1 A および図 2 に示す回路基板 1 0 1 , 1 0 2 は、車載用のメータパネルに好適である。車載用のメータパネルには大型の回路基板が用いられ、多くのリードを持つコネクタ、大型電子部品であるモータやブザー等の各種電子部品が取り付け

けられる。回路基板 101, 102 の金属板 10, 11 は、これら各種電子部品の放熱に利用することができる。また、多くのリードを持つ電子部品は、図 1 A および図 2 に示すリード絶縁構造により、金属板 10, 11 から確実に絶縁されると共に、配線パターンとリードの接合部周りにおける破壊が抑制される。さらに、車載用のメータパネルに利用される大型の回路基板であっても、安価に製造することができる。

図 1 A に示す回路基板 101 の製造方法においては、最初に、図 3 A に示すように、ベースとなる所定の開口部 40 が形成された金属板 10 を準備する。

また、図 3 B に示すように、金属板 10 とほぼ同じ厚さで、開口部 40 に挿入可能な大きさの絶縁板 60 を準備する。

また、図 3 C に示すように、熱硬化性の樹脂フィルム 20 a 上に、金属箔からなる所定の配線パターン 20 b が形成されたプリント配線板 20 を準備する。

次に、図 3 D に示すように、金属板 10 の開口部 40 に絶縁板 60 を挿入し、配線パターン 20 b を外向きにして、金属板 10 とプリント配線板 20 を積層する。また、プリント配線板 20 と金属板 10 の間には、熱硬化性樹脂のプリプレグ等からなる接着シート 3 を挿入する。この接着シート 3 は、図 1 A の回路基板 101 における接着層 3 になる。

次に、図 3 E に示すように、積層した金属板 10、絶縁板 60、接着シート 3 およびプリント配線板 20 を、付着防止フィルム 51、緩衝材 52、金属板 53 を介して、ヒータ 55 が埋設された一对の熱プレス板 54 の間に挿入する。

その後、熱プレス板 54 により加熱・加圧して、金属板 10 と絶縁板 60 を、接着シート 3 を介してプリント配線板 20 に一括して貼り合わせる。

なお、図 3 E の付着防止フィルム 51 は、加熱・加圧時の樹脂フィルム 20 a や接着シート 3 が周りの部材へ付着したり、樹脂フィルム 20 a と配線パターン 20 b に傷がついたりするのを防止するもので、例えばポリイミドフィルム等が用いられる。緩衝材 52 は均等に加圧するためのもので、例えばステンレス等の金属を繊維状に裁断し、その繊維状金属を成形したものが用いられる。金属板 53 は、

熱プレス板 5 4 に傷が入るのを防止するためのもので、例えばステンレス (S U S) やチタン (T i) の板が用いられる。

5 以上の加熱・加圧により、接着シート 3 を介してプリント配線板 2 0 に貼り合わされた金属板 1 0 と絶縁板 6 0 を取り出すと、図 4 A に示す回路基板 1 0 1 e が得られる。この製造途中の回路基板 1 0 1 e の構成要素を展開して示した斜視図が、図 1 B である。

次に、図 4 B に示すように、貼り合わされた絶縁板 6 0 とプリント配線板 2 0 を貫通する貫通孔 4 1 を、プレス等により形成する。

10 最後に、図 4 C に示すように、貫通孔 4 1 に電子部品 5 0 のリード 5 を通して、金属板 1 0 のプリント配線板 2 0 と反対の面に電子部品 5 0 を搭載し、リードをプリント配線板 2 0 の配線パターン 2 0 b に導電性金属 7 により接合する。

15 以上の回路基板 1 0 1 の製造方法においては、電子部品 5 0 のリード 5 を金属板 1 0 から絶縁するための絶縁板 6 0 は、金属板 1 0 の開口部 4 0 に挿入されて、金属板 1 0 と共に一括してプリント配線板 2 0 と貼り合わされる。また、この絶縁板 6 0 に後から貫通孔 4 1 を形成するだけの簡単な加工で、リード 5 と金属板 1 0 の絶縁構造が完成する。この製造方法においては、電子部品 5 0 のリード 5 が複数本ある場合には、リード 5 の一本一本に対応して絶縁板 6 0 を準備する必要がない。また、図 6 に示す回路基板 1 0 0 のように、絶縁ブッシュ 6 を電子部品の一本一本のリードに装着する工程も必要ない。従って、上記の回路基板 1 0 1 を安価に製造  
20 することができる。

#### (第二実施態様)

図 1 A に示す回路基板 1 0 1 では、熱硬化性の樹脂フィルム 2 0 a からなるプリント配線板 2 0 が用いられていたが、熱可塑性の樹脂フィルムからなるプリント配線板を用いて、本発明の回路基板を構成してもよい。

25 図 5 A、5 B に示す回路基板 1 0 3 では、熱可塑性の樹脂フィルム 2 2 a と、樹脂フィルム 2 2 a 上に形成された金属箔の配線パターン 2 0 b とからなるプリント配線板 2 2 が用いられている。熱可塑性の樹脂フィルム 2 2 a には、例えば、

ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）や液晶ポリマー（LCP）に代表される耐熱性を有する熱可塑性樹脂が用いられる。

図5 A、5 Bに示すように、熱可塑性の樹脂フィルム22 aからなるプリント配線板22を用いた回路基板103では、金属板10と貼り合わせるための接着層を必要とせず、製造時に熱可塑性の樹脂フィルム22 aを加熱して、金属板10と直接貼り合わせることができる。また、これと同時に、金属板10の開口部40に挿入される絶縁板60も、熱可塑性の樹脂フィルム22 aに直接貼り合わされる。従って、絶縁板60が固定できるため、回路基板103の製造および製造後の取り扱いに際して、絶縁板60ががたつくことがない。

図5 Aの回路基板103は、図3および図4と同じ製造工程で製造することができるが、接着シート3は必要としない。図3 Eの加熱加圧工程において、熱可塑性の樹脂フィルム22 aのガラス転移点以上でかつ融点以下の温度に加熱した状態で、加圧プレスにより金属板10と直接貼り合わせることができる。

なお、図5 Aに示す熱可塑性の樹脂フィルム22 aからなる回路基板103においても、図1 Aの回路基板101と同様に、金属板10に搭載される電子部品50のリード5が金属板10から確実に絶縁される。また、プリント配線板22とリード5の接合部周りにおける破壊が抑制され、安価な回路基板とすることができることも同様である。

図5 Aに示す熱可塑性の樹脂フィルム22 aからなる回路基板103も、車載用のメータパネルに好適である。

なお、図1 Aのプリント配線板20と図5 Aのプリント配線板22は、いずれも一層のプリント配線板であったが、これに限らず、本発明の回路基板は、多層のプリント配線板を用いたものであってもよい。